MĐT: 401

CUỘC THI SÁNG TẠO TẾ BÀO GỐC 2026

LẦN THỨ 11 | CHỦ ĐỀ: TẾ BÀO GỐC & AI

4CE11

ĐƠN VỊ TỔ CHỨC

ĐƠN VỊ TÀI TRỢ

XÂY DỰNG MÔ HÌNH AI ĐA PHƯƠNG THỨC TÍCH HỢP BIỂU HIỆN GEN HYPOXIA, HÌNH THÁI CỤM 3D VÀ CHUYỂN HÓA ĐỂ DỰ BÁO SỚM SUY GIẢM CHỨC NĂNG TIẾT INSULIN CỦA ĐẢO TỤY BIỆT HÓA TỪ IPSC TRƯỚC CẤY GHÉP

CƠ SỞ KHOA HỌC

- **Gen hypoxia:** Kato và cs. (2024) xác định 11 gen tương quan với kết quả ghép đảo tụy người hiến trên chuột, làm cơ sở chọn gen ứng viên kiểm chứng trên iPSC-islets.
- **Môi trường thiếu oxy (hypoxia)** trước cấy ghép làm suy giảm nghiêm trọng hiệu suất chức năng mảnh ghép thông qua việc gây cạn kiệt năng lượng, giảm phân cực ty thể, kích hoạt chu trình chết tế bào và ức chế khả năng bài tiết insulin kích thích bởi glucose (GSIS) in vitro (Lo và cs., 2012; Cantley và cs., 2013).
- **Hình thái & độ sống:** Ảnh hiển vi kết hợp nhuộm sống/chết hỗ trợ định lượng kích thước, độ tròn, tính toàn vẹn và tổn thương cụm 3D.
- **Chức năng & Chuyển hóa:** GSIS đánh giá đáp ứng tiết insulin với glucose; OCR/ECAR cung cấp thông tin chuyển hóa (Bradley và cs., 2026). AUC từ GSIS động muộn, hiệu chỉnh mức nền, là đầu ra dự báo.
- **Tích hợp đa phương thức:** Kiểm định liệu kết hợp dữ liệu sớm có dự báo AUC muộn tốt hơn GSIS sớm và từng phương thức riêng lẻ.

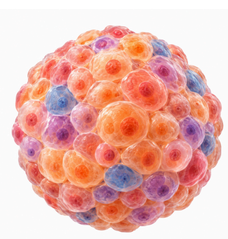
BỐI CẢNH VÀ TÍNH CẤP THIẾT

Bệnh đái tháo đường ảnh hưởng đến khoảng 390 triệu người trên toàn thế giới. Ghép đảo tụy đã chứng minh khả năng đảo ngược tình trạng phụ thuộc insulin, nhưng bị giới hạn bởi nguồn cung hiến tạng, ức chế miễn dịch và suy giảm chức năng mảnh ghép theo thời gian (Roep và cs., 2021; Upadhye & Tayade, 2026).

Mỗi lô iPSC-islet khác nhau về hiệu suất biệt hóa, độ trưởng thành, tỷ lệ sống và phục hồi chức năng sau rã đông (Millman và cs., 2016; Velazco-Cruz và cs., 2019). Các chỉ số thay thế (số tế bào sống, IEQ, tiết insulin in vitro) chỉ phản ánh trạng thái tức thời, không dự báo khả năng sống sót và hoạt năng của mảnh ghép (Kin và cs., 2008; Noguchi và cs., 2010). Chuẩn vàng hiện nay (ghép vào chuột STZ, theo dõi 4 tuần) chậm, tốn động vật và không cho phép ra quyết định ngay trước phẫu thuật. **Do đó, cần một assay nhanh, không dùng động vật, hướng tới chuẩn hóa chất lượng sản phẩm trị liệu (QC-GMP).**

ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

Mô hình: Cụm đảo tụy biệt hóa từ tế bào gốc vạn năng cảm ứng (iPSC-islets), thu từ các đợt biệt hóa độc lập. đánh giá độ sống và chức năng ban đầu

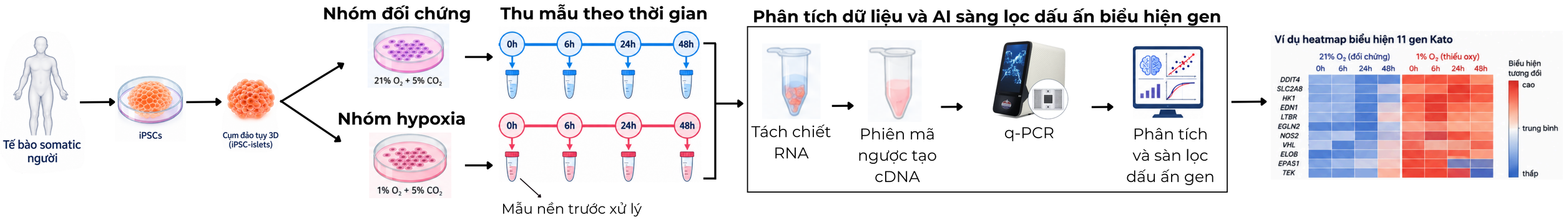


IPSC-islets

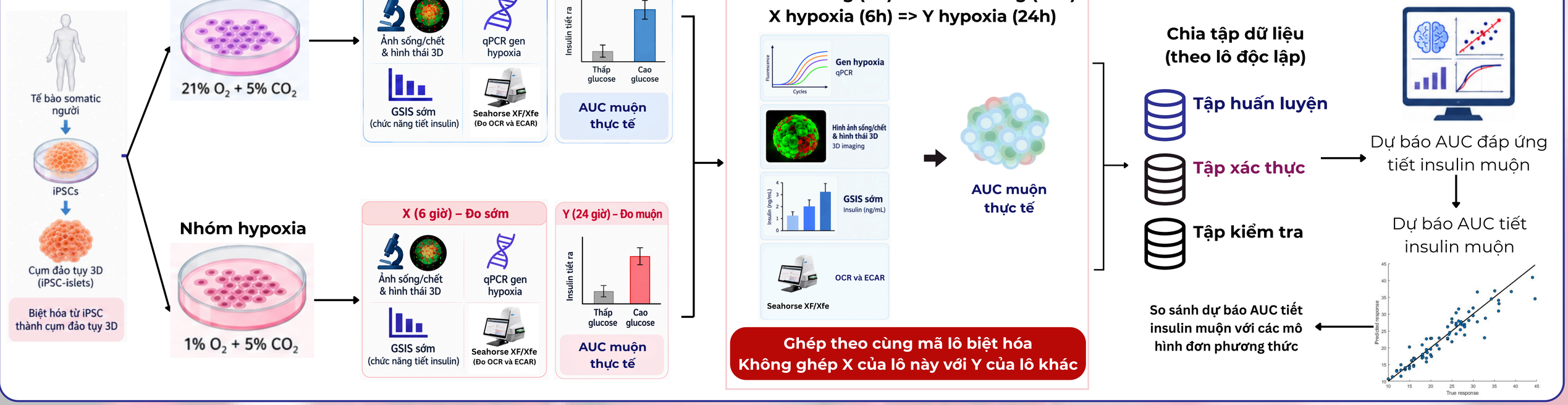
- **Điều kiện khảo sát:** Đối chứng 21% O_2 và hypoxia 1% O_2; mẫu được thu cùng thời điểm giữa hai nhóm. Mẫu 0 giờ là mẫu nền trước xử lý.
- **Đặc điểm ghi nhận:** Dòng iPSC, lô và ngày biệt hóa, kích thước cụm, độ sống, GSIS, các chỉ số chuyển hóa ECAR, OCR và chức năng tiết insulin ban đầu.

THIẾT KẾ THÍ NGHIỆM

Thí nghiệm 1: Kiểm chứng đáp ứng của panel gen hypoxia ứng viên trên iPSC-islets

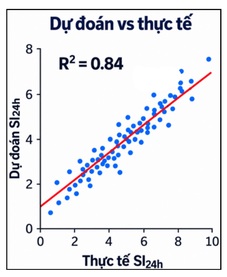


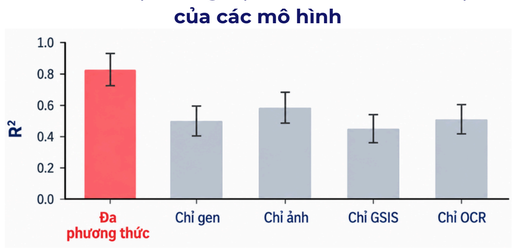
Thí nghiệm 2: Xây dựng mô hình AI đa phương thức



KẾT QUẢ DỰ KIẾN

1. Xác định các gen ứng viên có đáp ứng với hypoxia trên iPSC-islets và mức độ nhất quán giữa các lô
2. Xây dựng dữ liệu ghép cặp đầu vào sớm–AUC tiết insulin muộn theo lô và điều kiện oxy
3. Đánh giá khả năng dự báo AUC muộn và giá trị bổ sung của mô hình đa phương thức
4. Đánh giá sai số dự báo R^2, MAE, RMSE và khoảng tin cậy trên lô độc lập





TÀI LIỆU THAM KHẢO

Phone: 028 3636 1206 (nhánh 3)

Website: 2026.stemcellinnovation.com.vn

Email: sci@sci.edu.vn